

0과 1로 이루어진 컴퓨터의 세계

멍멍@해킹캠프

2012/02/18

컴퓨터란?



- 전자회로를 이용하여 자동으로 계산을 해주는 장치

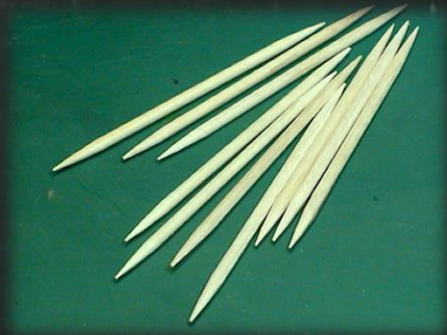
단숨함이 모여 복잡함을 만든다



단숨함이 모여 복잡함을 만든다

35년간 만든 놀라운 이쑤시개 작품

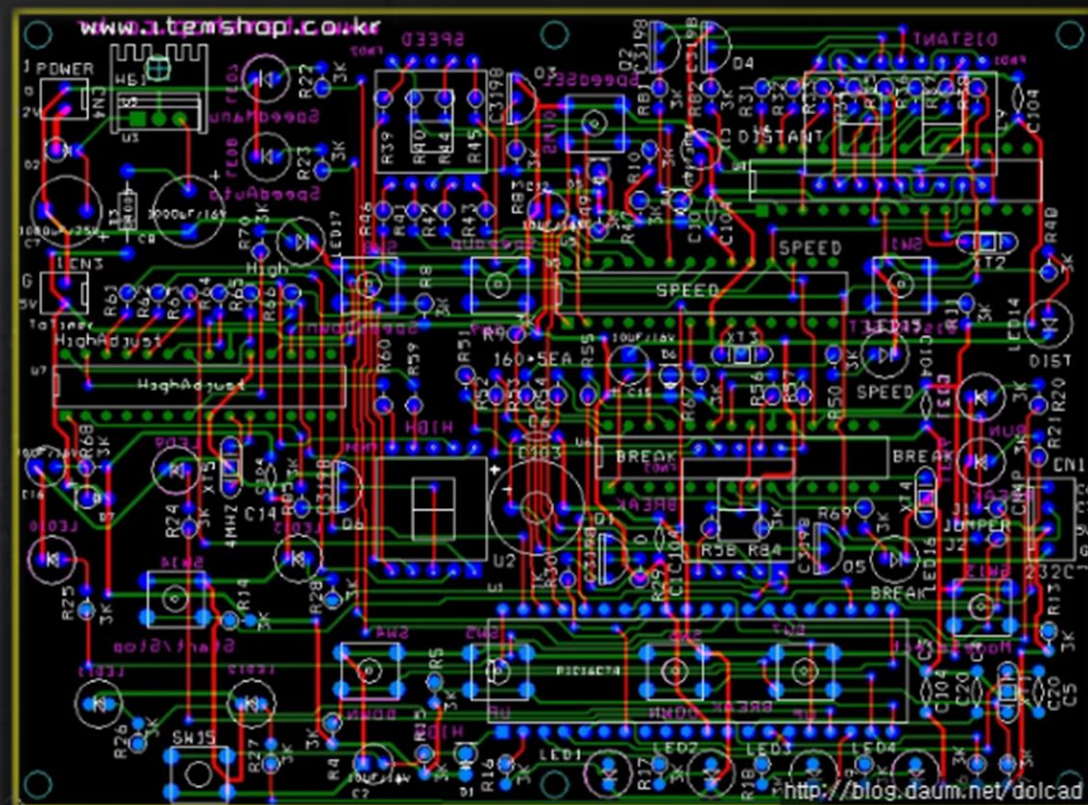
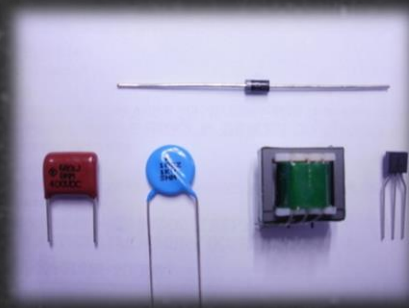
ferozen Tsu



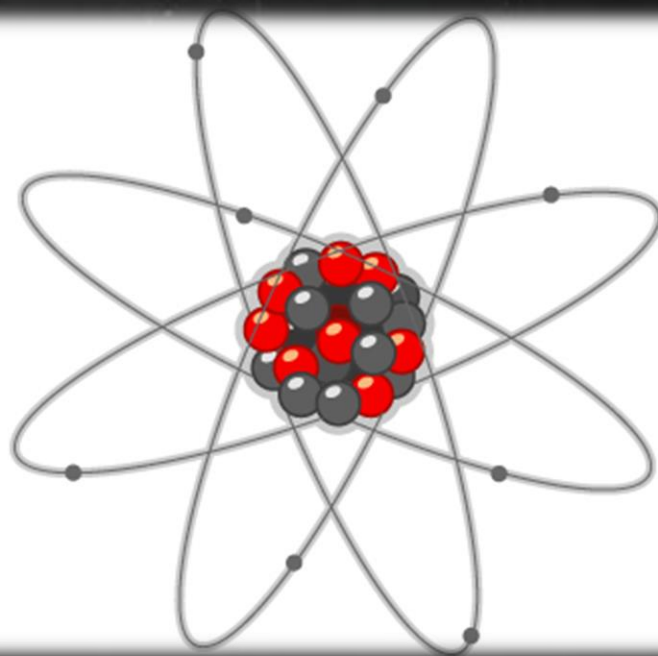
All Right Reserved Model Art Community www.modelart.com



단순함이 모여 복잡함을 만든다



그러므로 단순함을 이해하면 (혹은 이해해야)
복잡함도 이해할 수 있다.



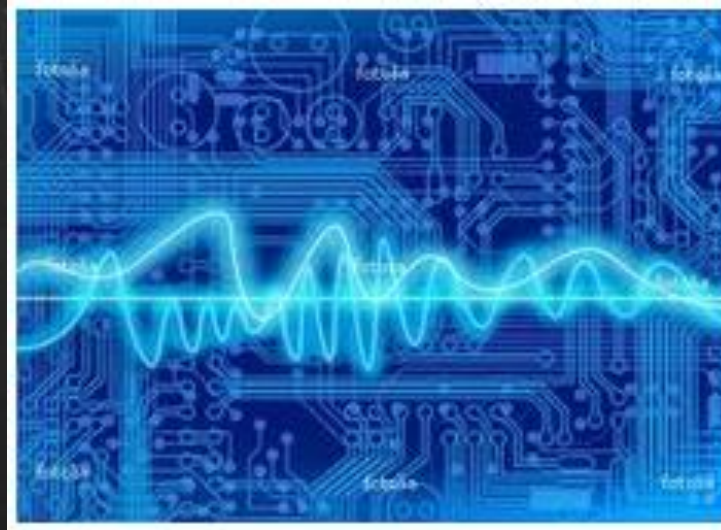
컴퓨터란?

- Computer란 단어는 라틴어 “computare”에서 유래 – 계산하다 –
- Computer의 본래 뜻은 “계산을 전문으로 하는 사람”을 뜻함
- 20세기 중반, 전자회로를 이용한 자동계산기의 연구가 활발해지면서 오늘날의 컴퓨터가 탄생

세계 최초의 컴퓨터는?

맞추면 상=품=

그렇다면,
컴퓨터는 어쨌든 그렇게 계산을 빨리 하는가?



- 전기의 특성을 이용함
- 전기의 속도는 빛의 속도와 비슷함
 - 30만 KM/sec

저..전기로 계산을??



2진수란?

- 컴퓨터의 숫자 체계
- 0과 1로만 이루어진 수
- 전기로 작동하는 컴퓨터는 전기가 흐를 때를 1, 흐르지 않을 때를 0으로 판단함.
- 0과 1을 각각 거짓/참, 혹은 FALSE/TRUE로 표현하기도 함

2진수의 덧셈

- 10진수
 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ,,,
- 2진수
 - 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001 ...

* 빨강색 = 자리올림 (carry)

2진수 덧셈의 네 가지 경우의 수

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

$$0 + 0 = 0$$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

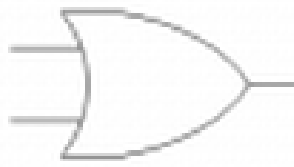
$$1 + 1 = 0 \text{ carry } 1$$

논리게이트란?

- 논리적 판단을 수행하는 논리소자
- 1개 이상의 입력을 받아 하나의 결과를 출력한다.



AND



OR



NOT

논리 연산 삼형제 (1)

AND 게이트



X	Y	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

논리 연산 삼형제 (1)

AND 게이트



X	Y	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

논리 연산 삼형제 (1)

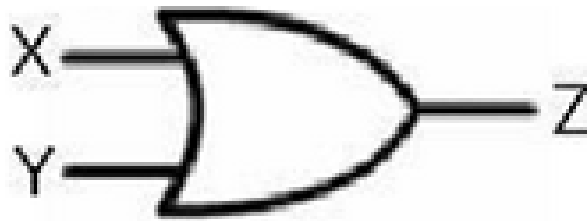
AND 게이트



X	Y	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

논리 연산 삼형제 (2)

OR 연산



X	Y	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

논리 연산 삼형제 (2)

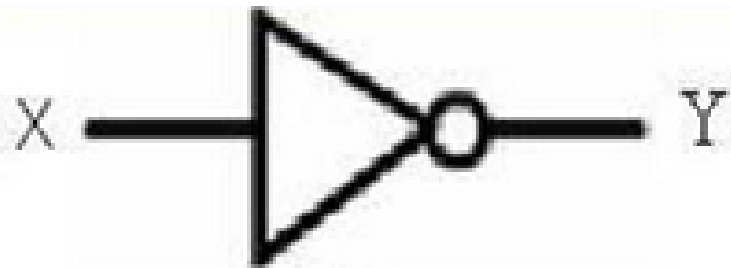
OR 연산



X	Y	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

논리 연산 삼형제 (3)

NOT 연산



X	Y
0	1
1	0

2진수 덧셈의 네 가지 경우의 수

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

$$0 + 0 = 0$$

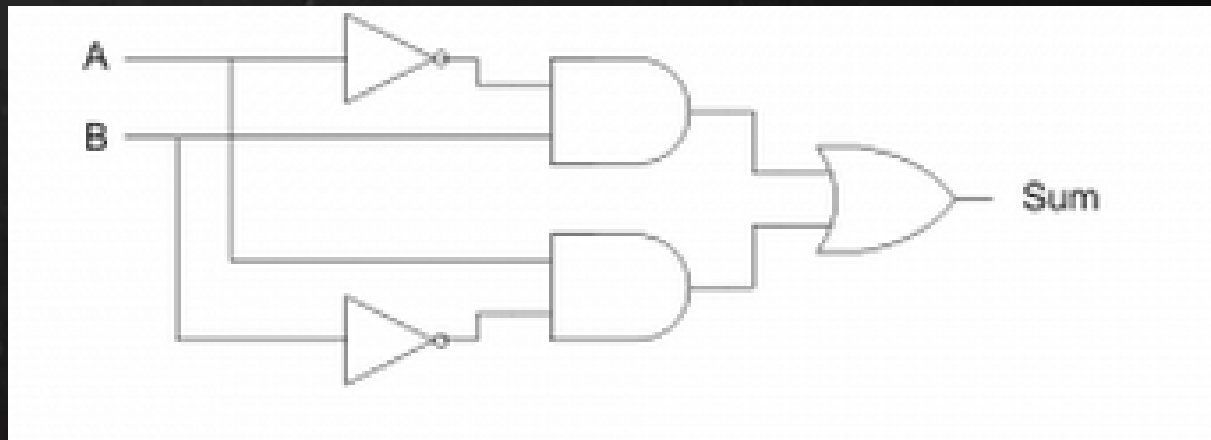
$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \text{ carry } 1$$

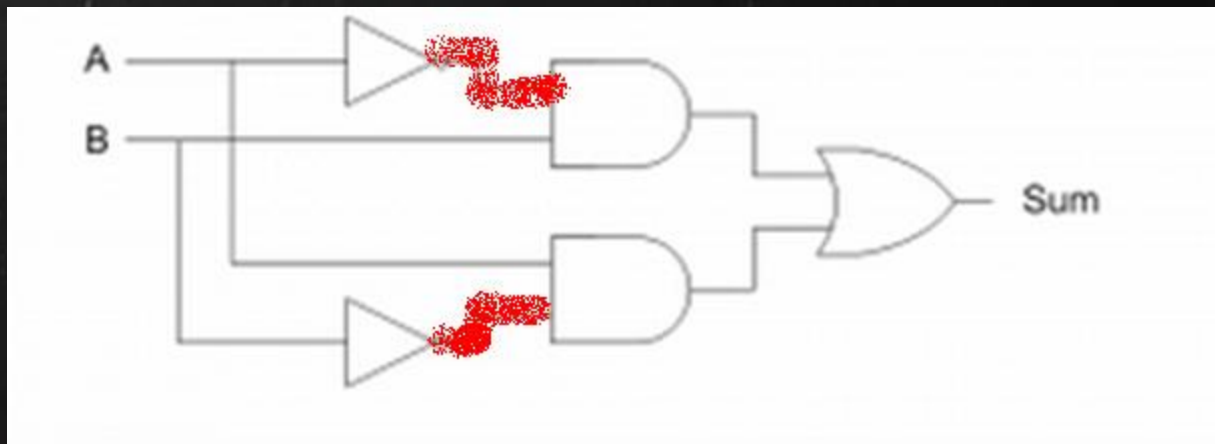
AND, OR, NOT 게이트를 이용하여 덧셈회로 만들기!

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1



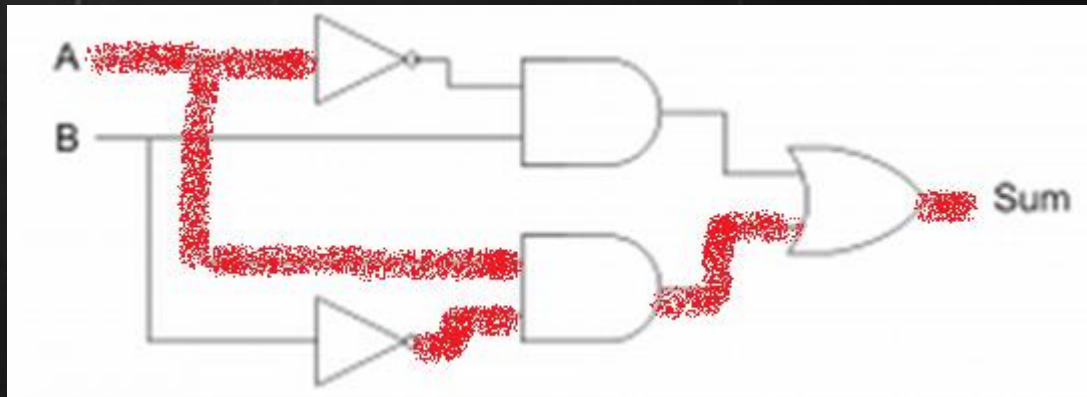
AND, OR, NOT 게이트를 이용하여 덧셈회로 만들기!

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1



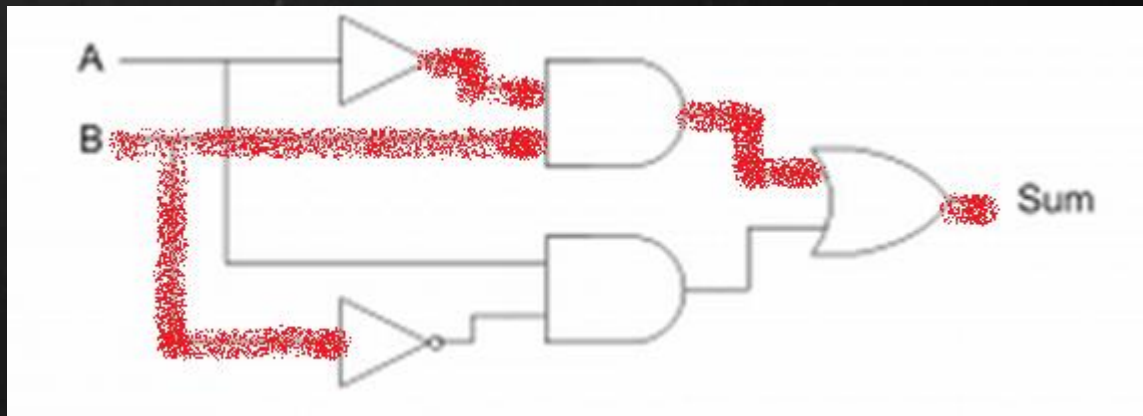
AND, OR, NOT 게이트를 이용하여 덧셈회로 만들기!

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1



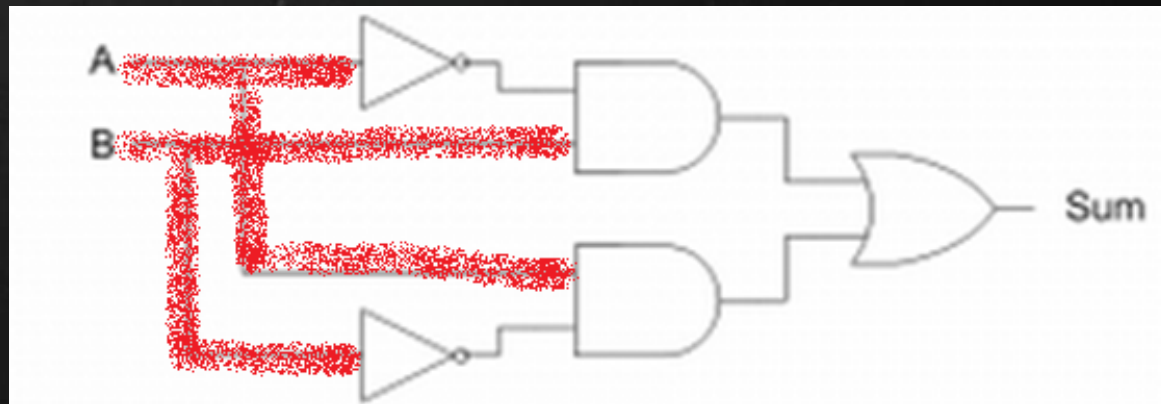
AND, OR, NOT 게이트를 이용하여 덧셈회로 만들기!

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1



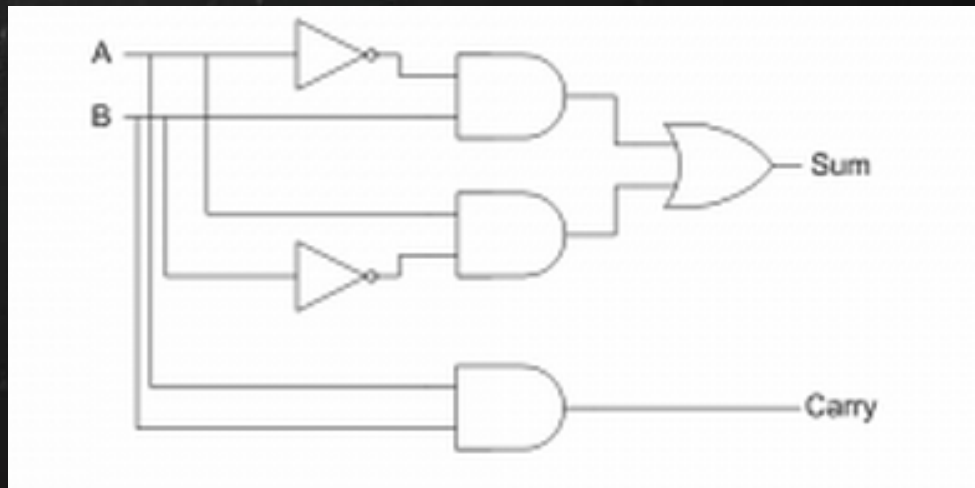
AND, OR, NOT 게이트를 이용하여 덧셈회로 만들기!

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1



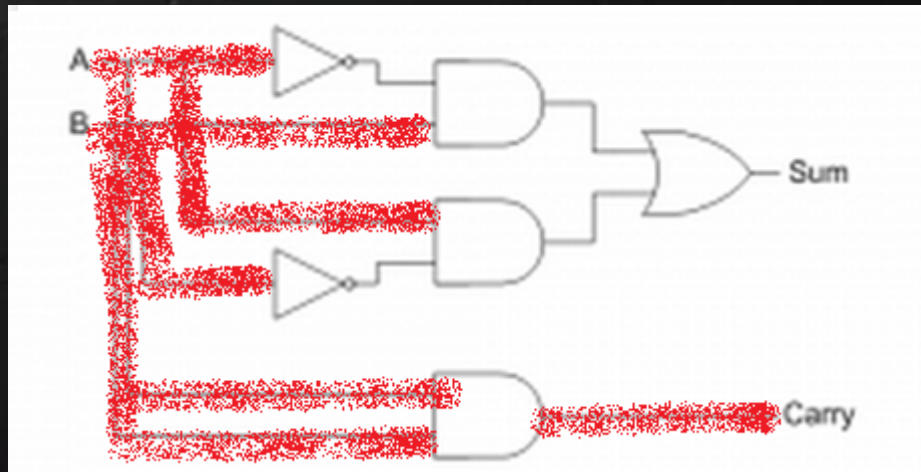
A와 B가 둘 다 1일 때 자리올림은?

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1



A와 B가 둘 다 1일 때 자리올림은?

A	B	합	자리올림
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1



트랜지스터란?

규소 (si) 혹은 게르마늄 (ge, 저마늄) 으로
만들어진 반도체를 세 겹 접합하여 만든 소자

1. 전류 입력
2. 스위치 (ON일 때에만 전류가 출력됨!)
3. 전류 출력

* NPN형 트랜지스터 기준



트랜지스터란?

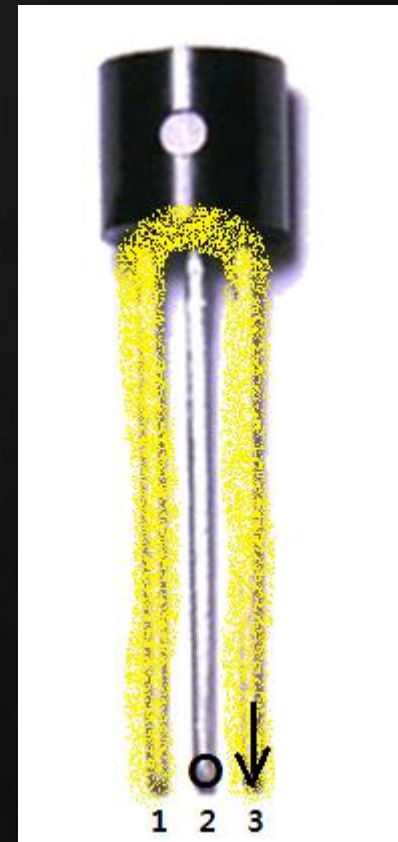
스위치가 OFF이므로 1번의 입력이
3번의 출력으로 나가지 못함



트랜지스터란?

하지만 스위치가 ON일 때는..

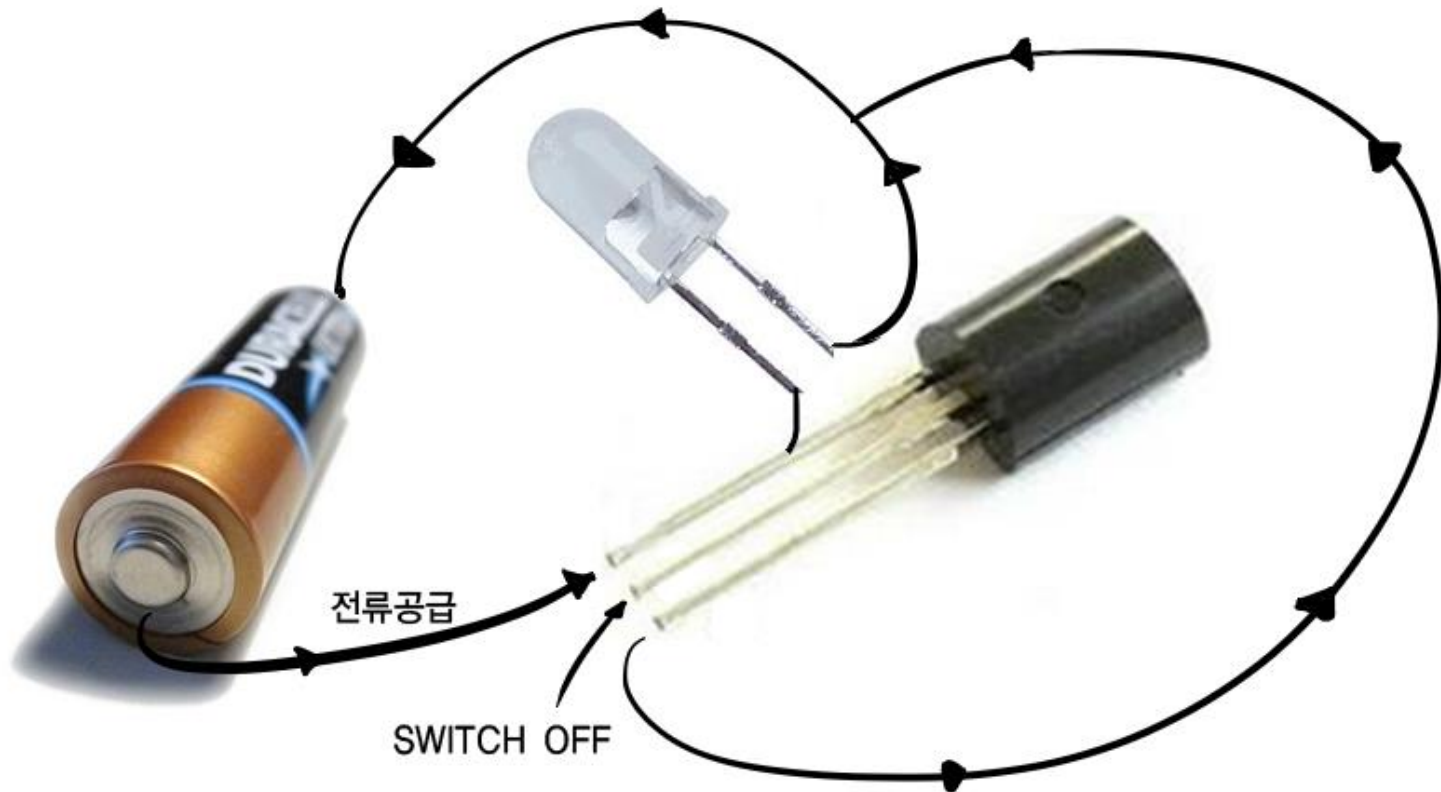
1번의 입력이 3번의 출력으로
나갈 수 있음



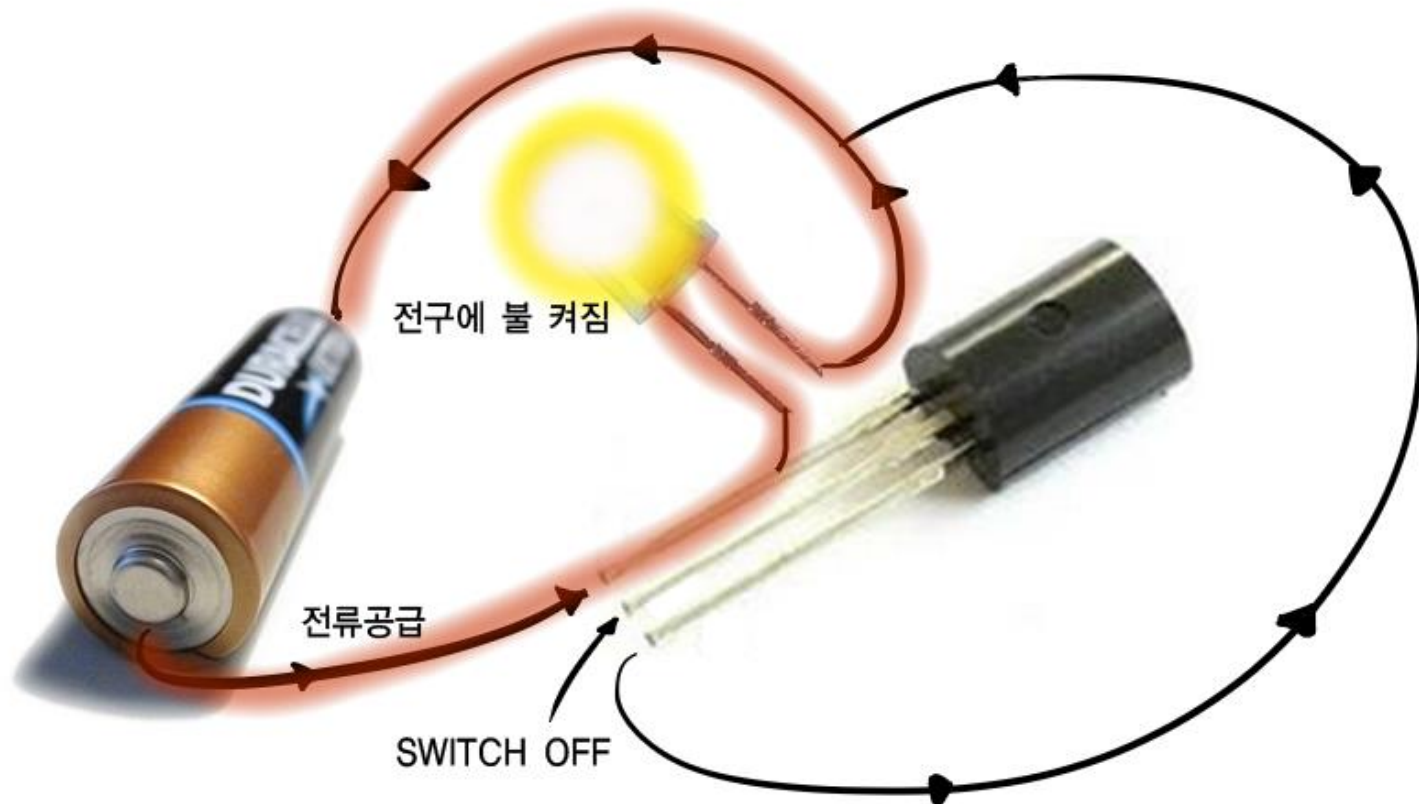
논리 게이트 (논리 연산을 하는 회로) 만들기



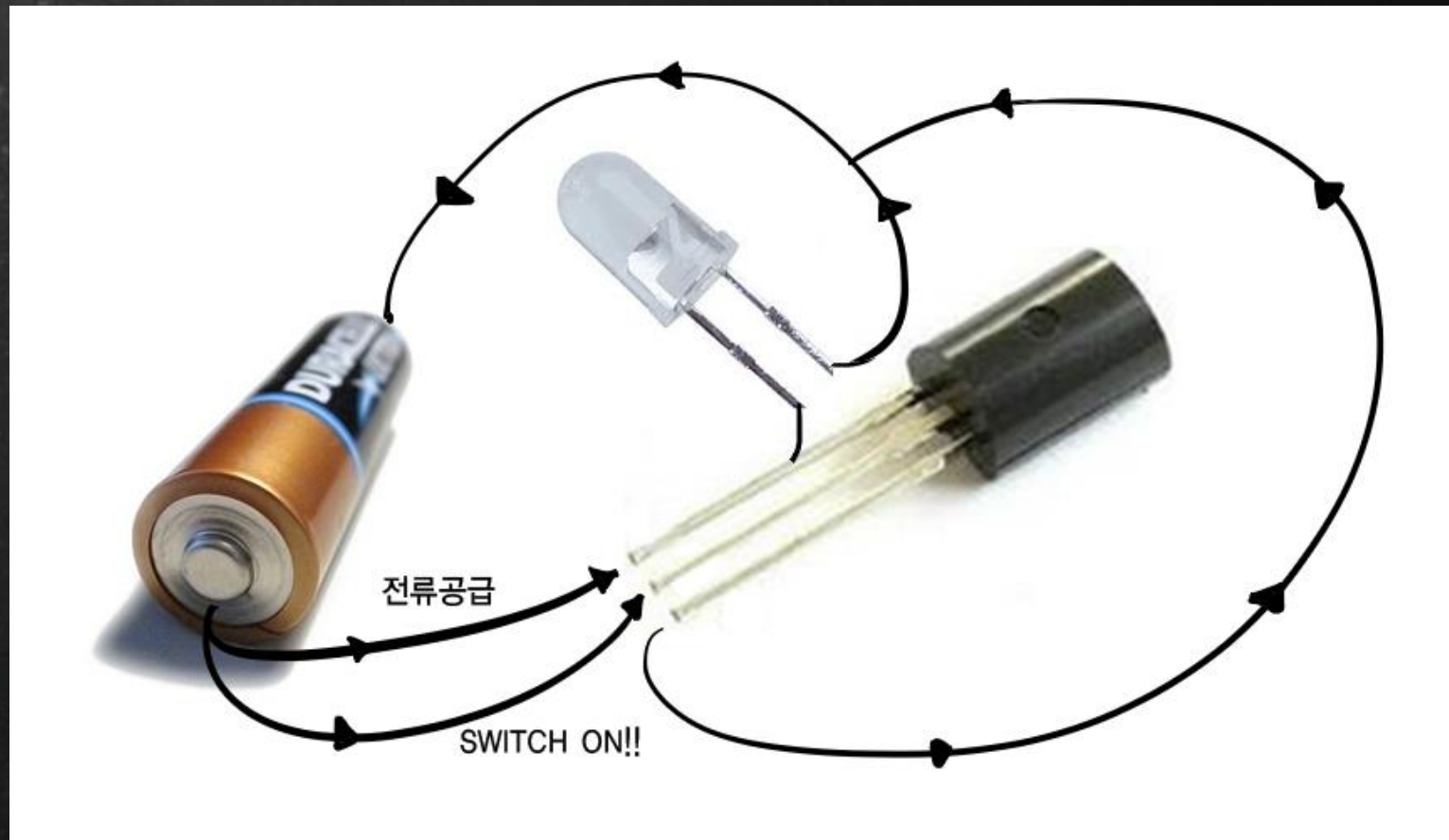
NOT 게이트 만들기



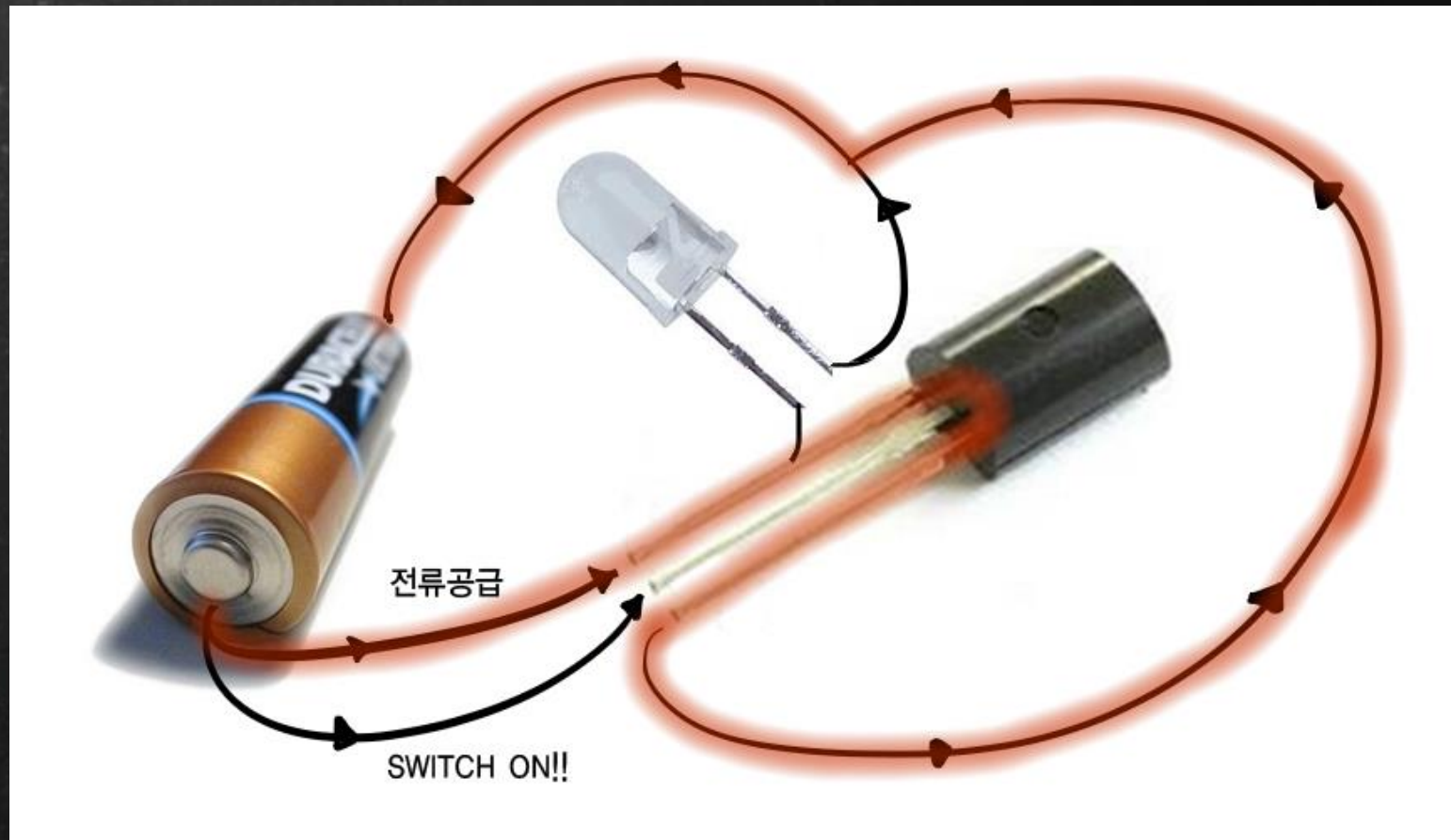
NOT 게이트 만들기



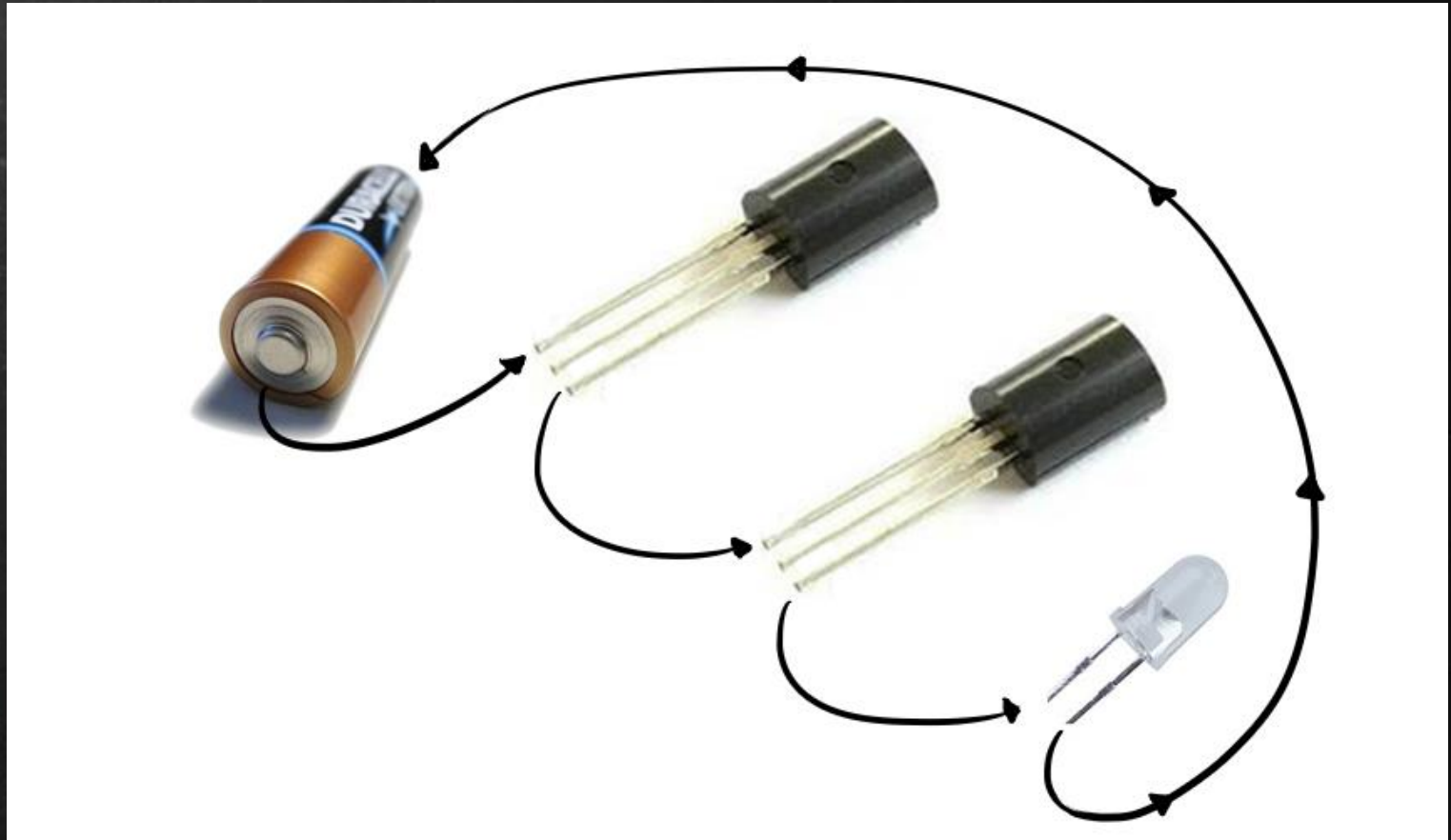
NOT 게이트 만들기



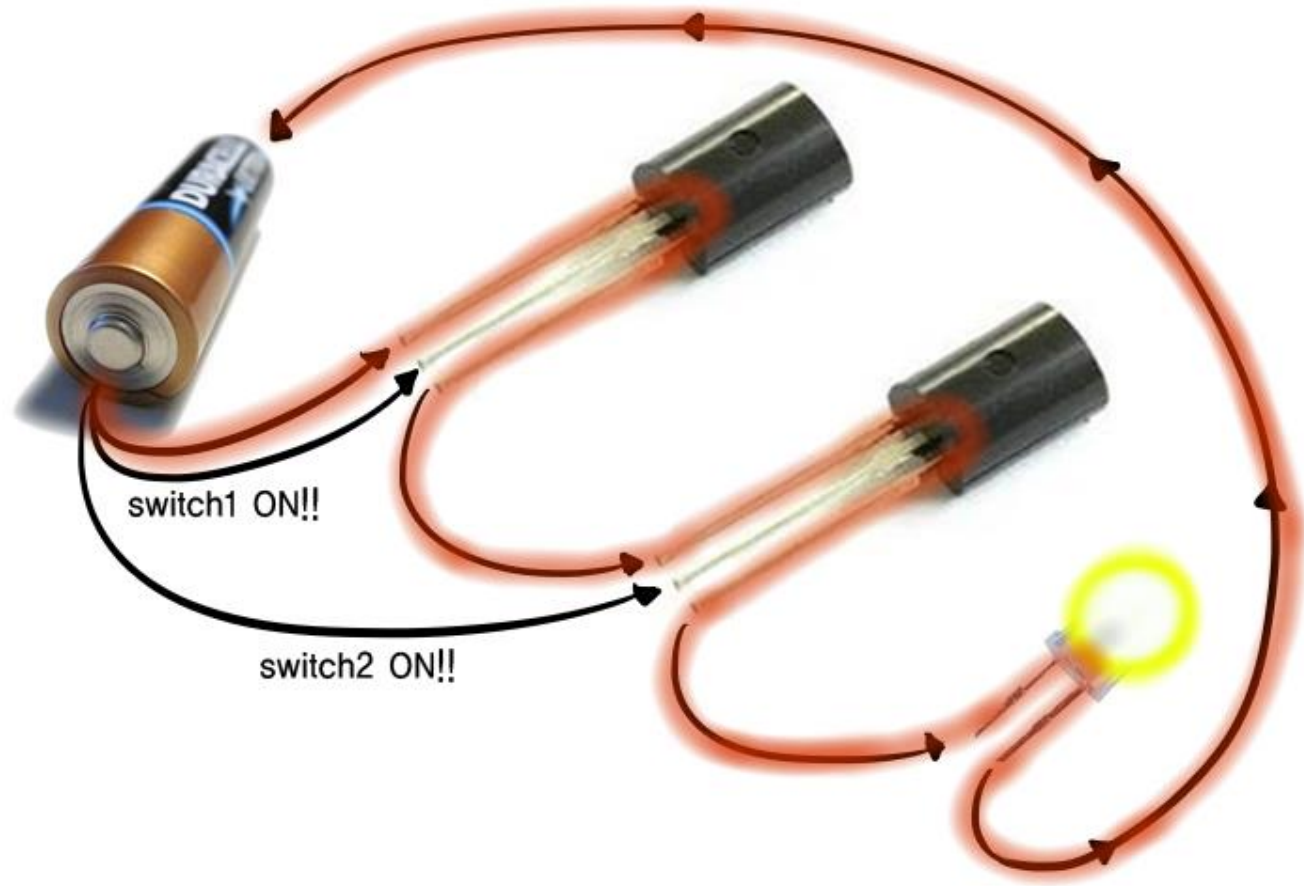
NOT 게이트 만들기



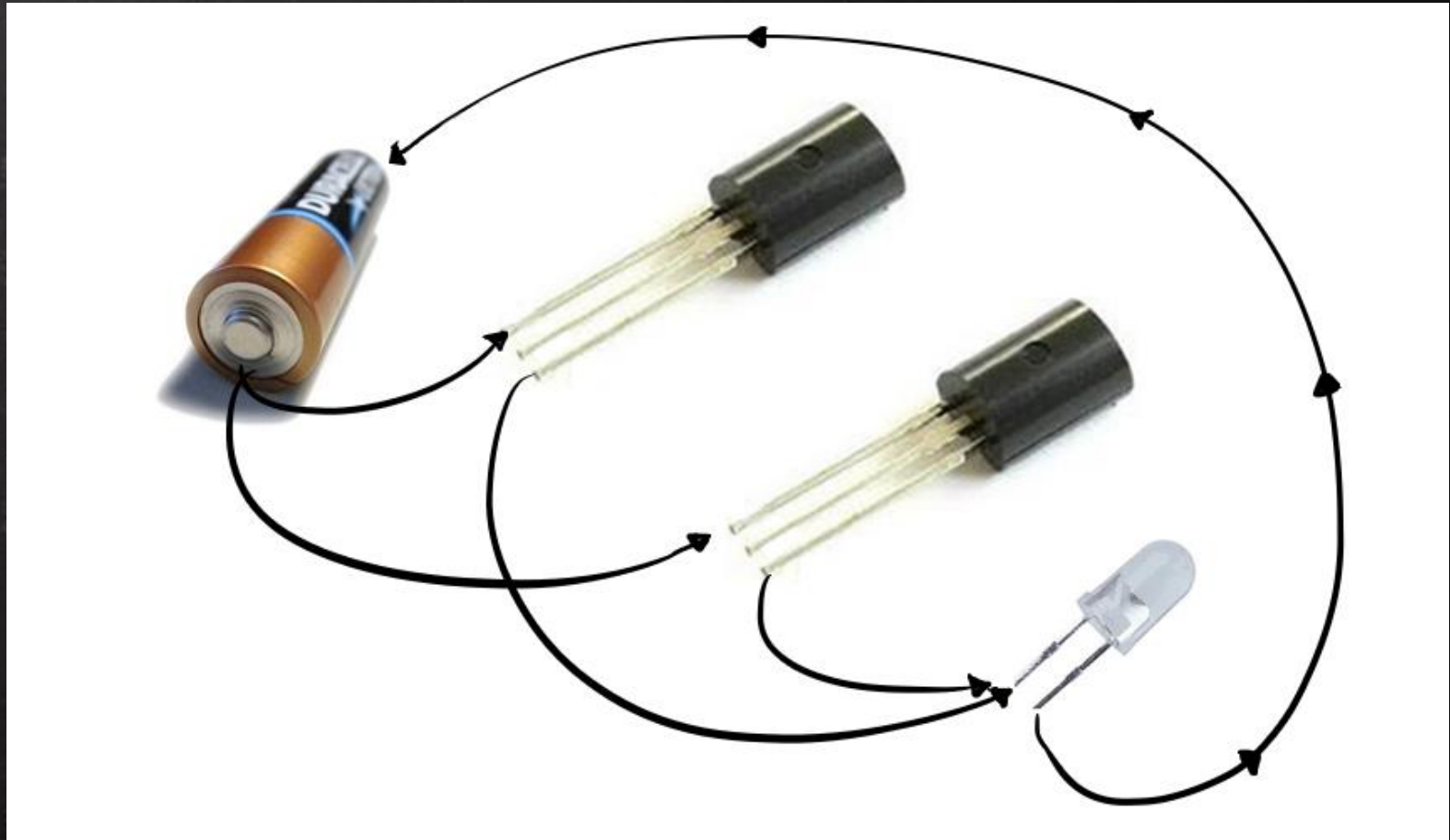
AND 게이트 만들기



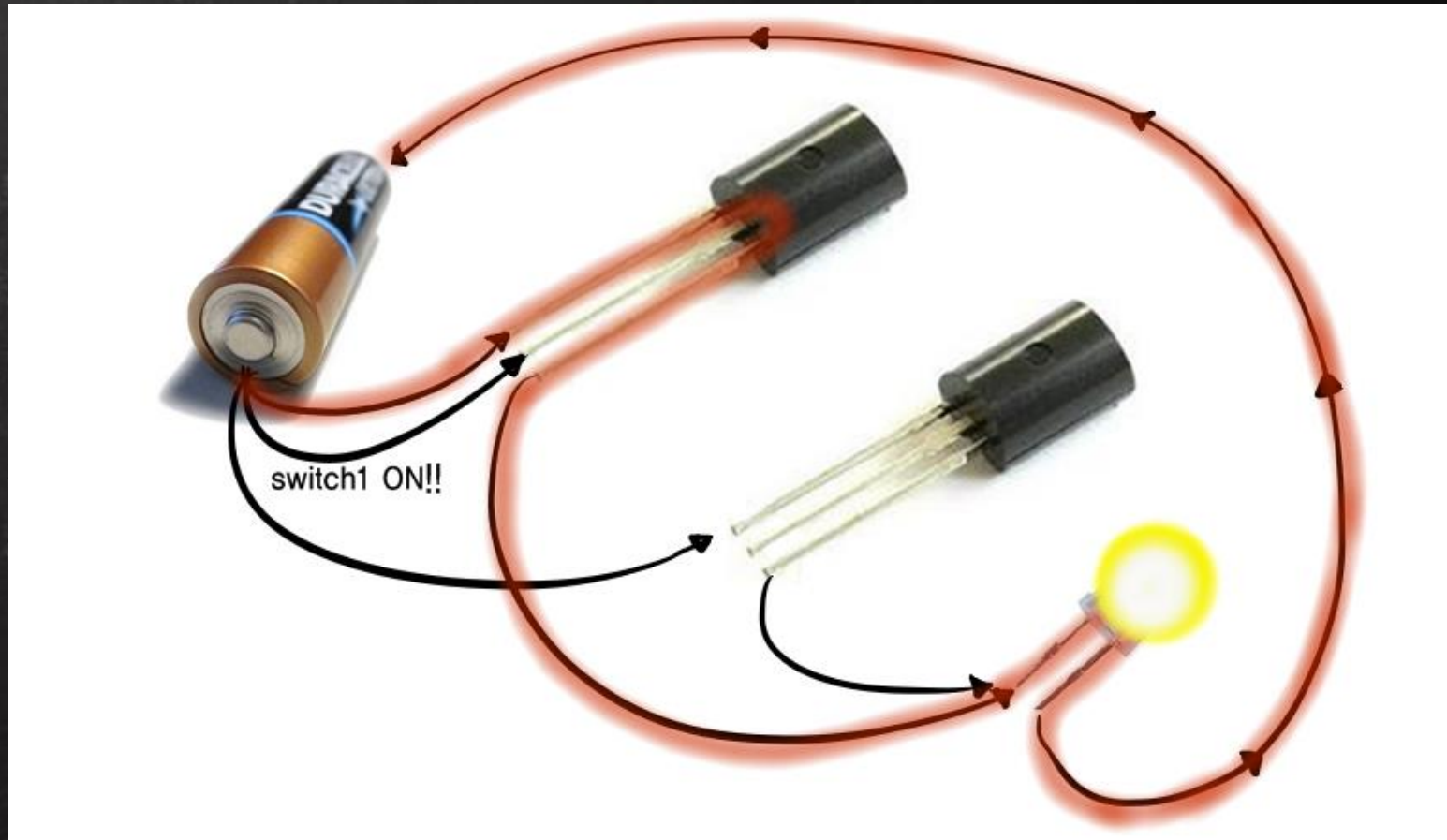
AND 게이트 만들기



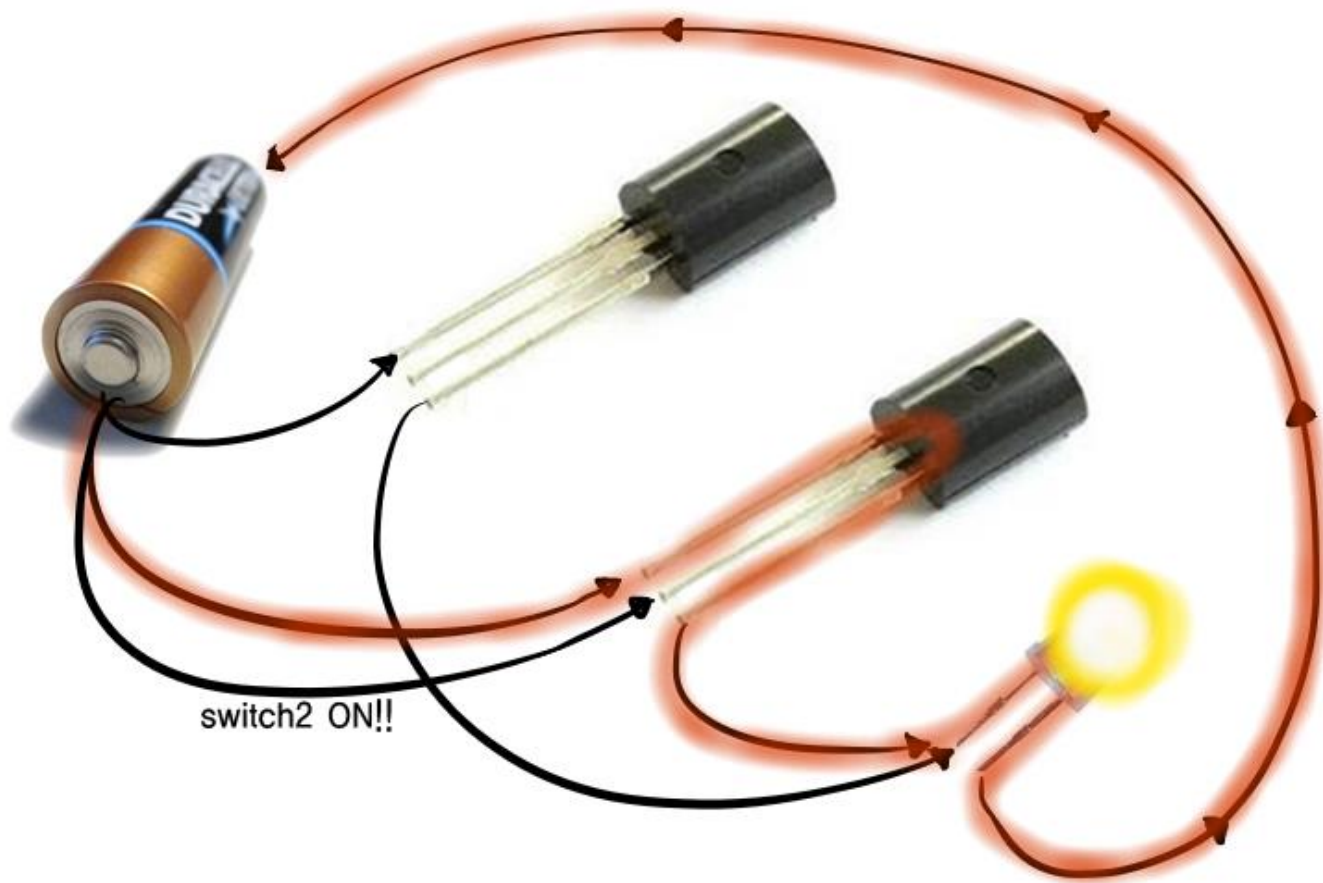
OR 게이트 만들기



OR 게이트 만들기



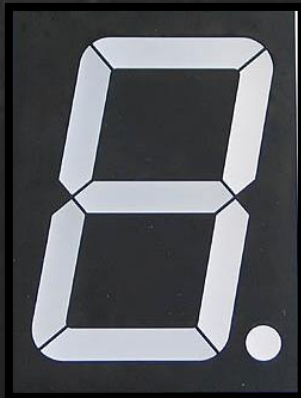
OR 게이트 만들기



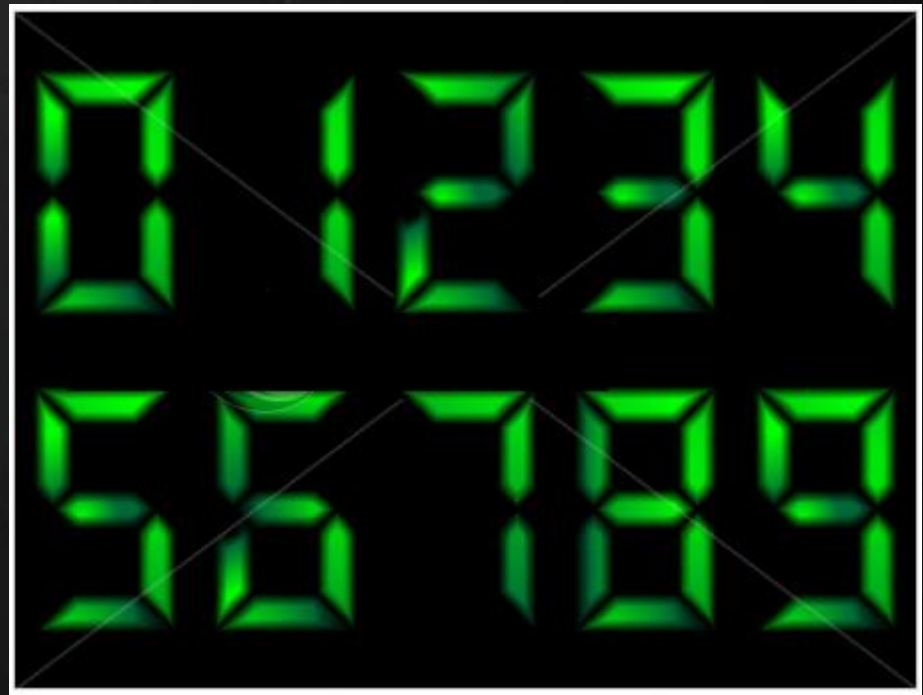
4bit 가산기



연산 결과를 사람에게 보여줄 땐?

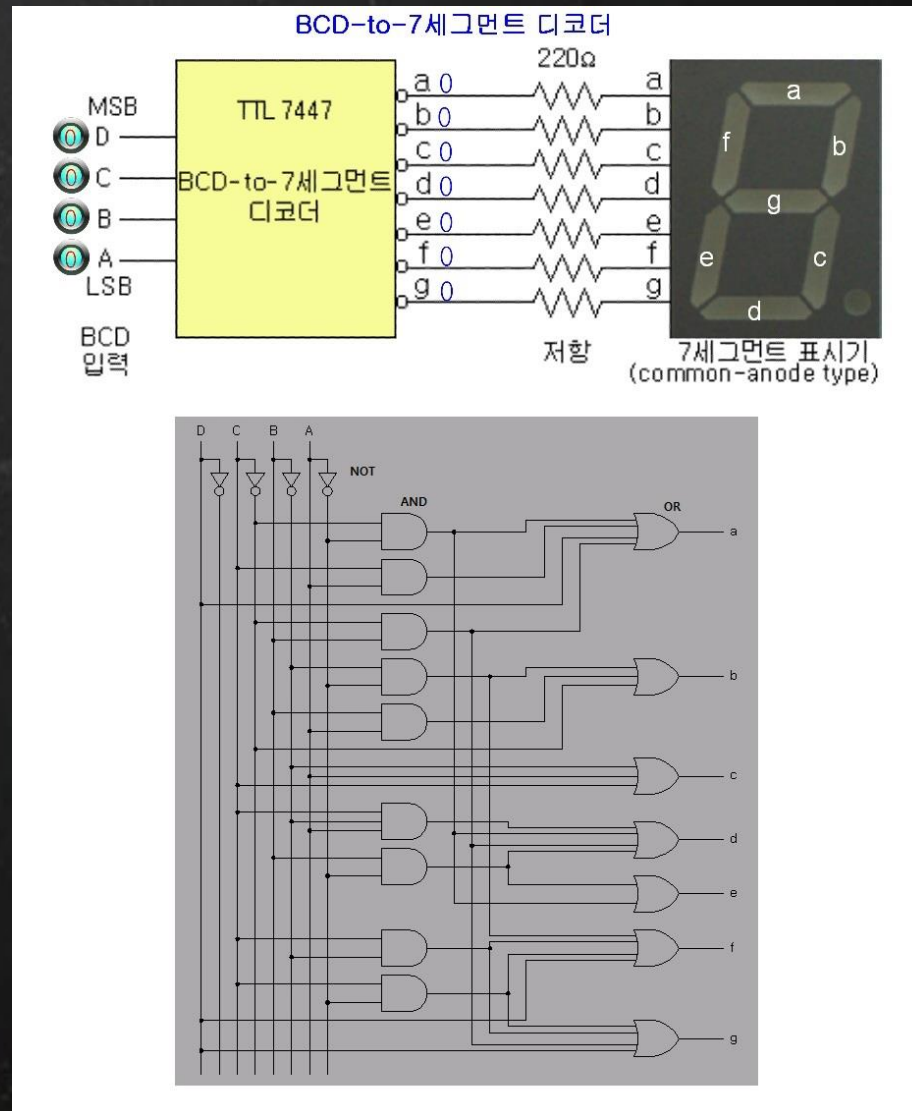


7 SEGMENT

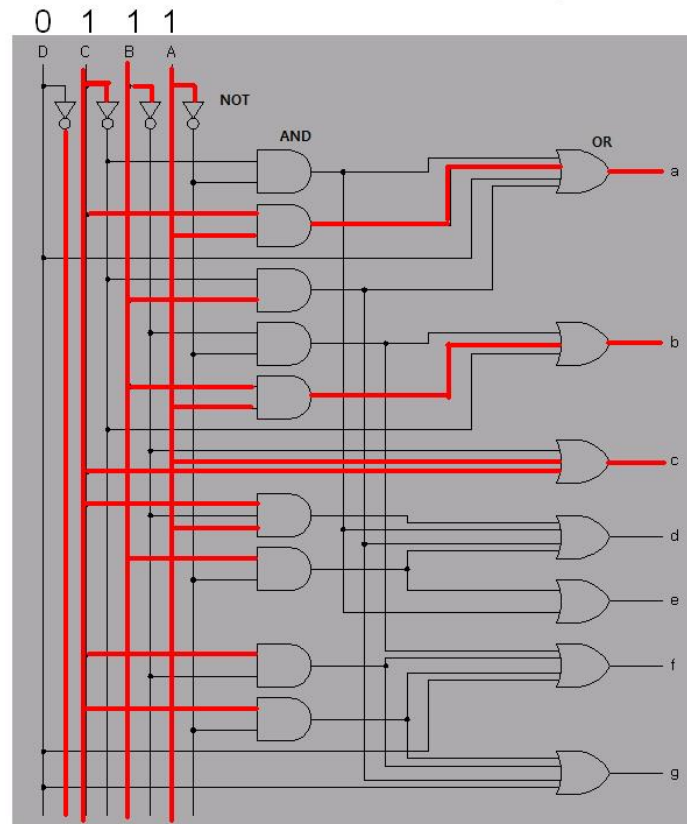
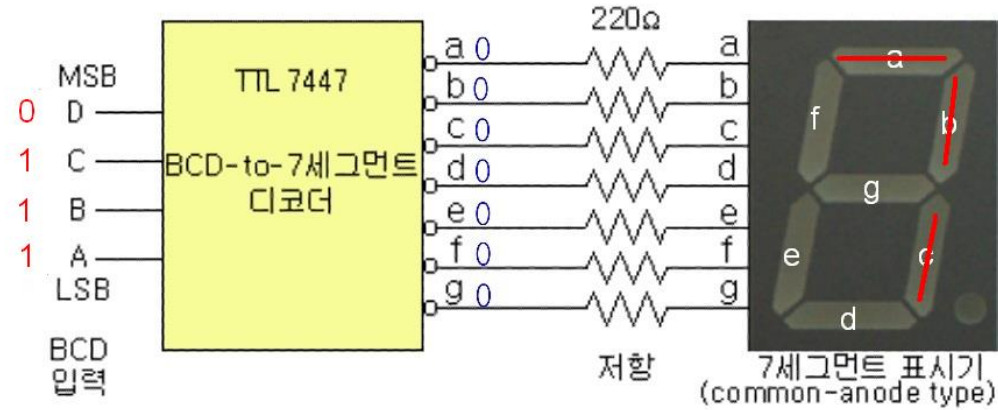


Display 장치를 이용한다.

숫자 출력의 원리



BCD-to-7세그먼트 디코더



문자 출력의 원리 (OS 커널 레벨)

```
char a[] = "
. . . . .
. .     * *   .
. .     * *   .
. .     * *   .
. .     * *   .
. .     * *   .
. .    *   *   .
. .    *   *   .
. .    *   *   .
. .    *   *   .
. . * * * * * .
. .    *       * .
. .    *       * .
. .    *       * .
. . * * *   * * * .
. .    . . . . .
. .    . . . . .
```

```
char b[] =
"
. . . . .
"
*****
. . .
"
*   *
. . .
"
*   *
. . .
"
*   *
. . .
"
*   *
. . .
"
*   *
. . .
"
*****
. . .
"
*   *
. . .
"
*   *
. . .
"
*   *
. . .
"
*****
. . .
"
. . . . .
"
```

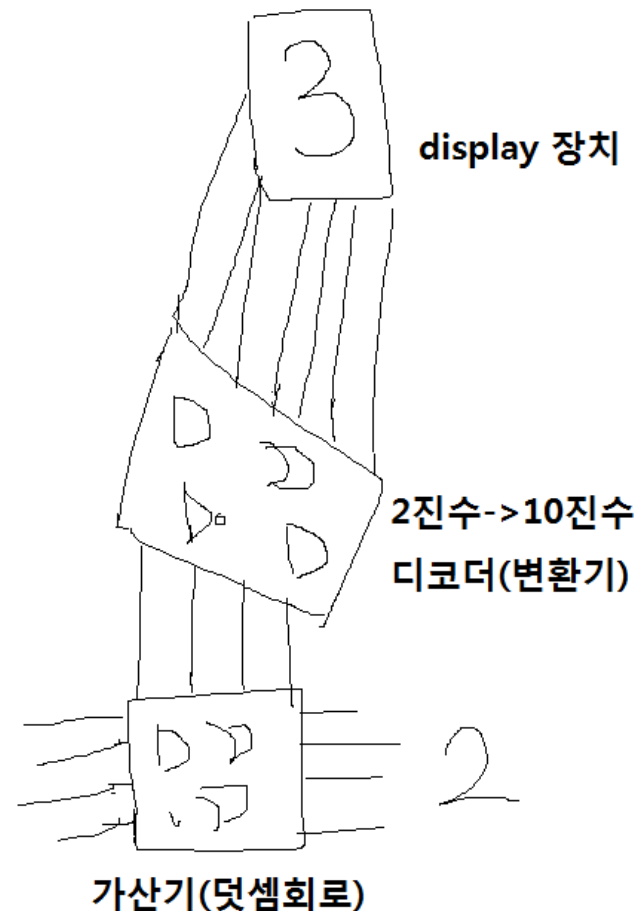
```
char c[] =
```

```
char d[] =
    " ..... "
```

Font data를 지정된 모니터 좌표로 "그리는 것"

결국 컴퓨터라는 것은..

- 전기의 성질을 이용하여 인간의 계산을 “흉내” 낸 것이다.
- 계산 과정이 아닌, 결과를 흉내 낸 것이다.
- 전기 => 논리게이트 가산기 => 디코더 (변환기) => display 장치
- 이 기본적인 개념이 확장되어 복잡한 컴퓨터를 만들어 낸다.



< 결론 >

- 단순한 것을 먼저 이해하면, 복잡한 것을 이해할 때 도움이 된다
 - 전기 → 회로 → CPU → 기계어 → 어셈블리어 → OS 커널
- 원리를 이해하는 것이 해킹을 향해 한 걸음 나아가는 것
- 원리를 이해하지 못하면 취약점을 발견하거나 응용을 할 수 없다
- 마이크로 프로세스(마이컴, MCU, 임베디드) 공부 추천
- 추천 서적



여러분 모두가 훌륭한 해커로
성장하길 바랍니다.

— 해킹캠프 —